#### Compiladores Aula 8

Análise Léxica

Flex – Gerador de Analisador Léxico

# Prof. Dr. Luiz Eduardo G. Martins UNIFESP



- O processo de construção de um analisador léxico pode ser automatizado
- Existem vários geradores de analisadores léxicos disponíveis gratuitamente, que ajudam muito no desenvolvimento de um compilador
- Um gerador muito conhecido é o Flex (Fast Lex)
  - Distribuído como parte do pacote de compilação
     GNU (produzido pela Free Software Foundation)

## Convenções de metacaracteres em Lex

Tabela 2.2 Convenções de metacaracteres em Lex

Padrão	Significado
a	caractere a
"a"	caractere a, mesmo se a for um metacaractere
\a	caractere a se a for um metacaractere (pela interpretação ANSI -C)
a*	zero ou mais repetições de a
a+	uma ou mais repetições de a
a?	um a opcional
alb	a ou b
(a)	a propriamente dito
[abc]	qualquer caractere entre a, b e c
[a-d]	qualquer caractere entre a, b, c e d
[^ab]	qualquer caractere, exceto a ou b
	qualquer caractere, exceto mudança de linha
{xxx}	a expressão regular representada pelo nome xxx

- Formato do arquivo de entrada *Flex* 
  - O arquivo de entrada é composto por três partes
    - Definições
    - Regras
    - Rotinas do usuário
  - As seções são separadas por dois sinais de porcentagem, que aparecem em linhas separadas, iniciando na primeira coluna

Formato do arquivo de entrada Lex

```
%{
    qualquer código C a ser inserido externamente a
    qualquer função
                       opcional
%}
definições regulares
                        opcional
%%
expressões regulares seguidas do código C a ser executado quando houver
casamento com a expressão regular correspondente
%%
código C para rotinas auxiliares ativadas pela segunda seção, pode também
```

Nomes internos utilizados por Flex

Nome Interno Lex	Significado/Utilização  Arquivo de saída Lex
lex.yy.c or lexyy.c	
yylex	Rotina de varredura Lex ·
yytext	Cadeia casou com ação corrente
yyin	Entrada Lex (padrão: stdin)
yyout	Saída Lex (padrão: stdout)
input	Rotina de entrada com reservatório Lex
ECHO	Ação básica Lex (imprime yytext em yyout)

 A documentação completa de FLEX está disponivei em http://flex.sourceforge.net/manual/

• Exemplo de utilização do Flex (arquivo de entrada para o Flex)

```
* Description: Count the number of characters and the number of lines
         from standard input
* */
%{
int num lines = 0, num chars = 0;
%}
%%
    ++num_lines; ++num_chars;
    ++num chars;
fim return 0;
%%
main()
 yylex();
 printf("# of lines = %d, # of chars = %d\n", num lines, num chars);
```

- Exemplo de utilização do *Flex* 
  - Reconhecimento de cadeias que atendam a especificação de números inteiros nos formatos
    - Decimal
    - Octal
    - Hexadecimal
    - Binário

Exemplo de utilização do Flex

```
DIGIT [0-9]
%%
[1-9]{DIGIT}*
                                   printf("DEC");
                                   printf("OCT");
0[0-7]*
0x[0-9A-Fa-f]+
                                   printf("HEX");
0b[01]+
                                   printf("BIN");
<<EOF>>
                                   return 0;
%%
int main(int argc, char *argv[])
 FILE *f in;
 if (argc == 2)
  if(f_in = fopen(argv[1],"r")) yyin = f_in;
  else perror(argv[0]);
 else yyin = stdin;
 yylex();
 return(0);
```

- Arquivo de entrada (programa), a ser lido pelo gerador de analisador léxico (Flex)
- Este arquivo deve ter extensão .l
- No exemplo, o nome do arquivo é exemplo.l

- Exemplo de utilização do *Flex* 
  - Ao digitar:
  - ~\$ flex exemplo.l
  - Flex gerará o analisador léxico, com o seguinte nome padrão

```
lex.yy.c
```

 lex.yy.c implementa os procedimentos do analisador léxico, mas ainda precisa ser compilado e ligado com a biblioteca libfl

```
~$ gcc -o exec lex.yy.c -lfl
```

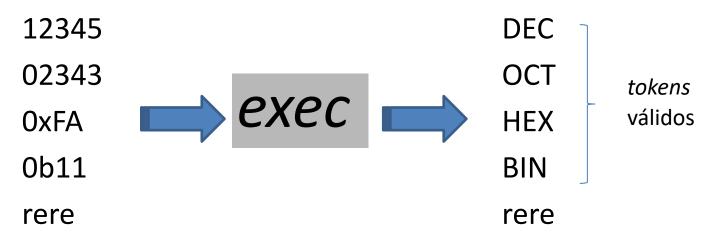
- Exemplo de utilização do Flex
  - Podemos executar exec com ou sem um arquivo texto de entrada
    - Sem arquivo de entrada

```
exec fará a leitura de caracteres de entrada via teclado
(yyin = stdin)
```

• Com arquivo de entrada

```
exec fará a leitura de caracteres de entrada via arquivo
(yyin = f_in)
```

- Exemplo de utilização do Flex
  - Considere um arquivo de entrada que contenha as seguintes cadeias de caracteres:



Bibliografia consultada

LOUDEN, K. C. Compiladores: princípios e práticas. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004 RICARTE, I. Introdução à Compilação. Rio de Janeiro: Editora Campus/Elsevier, 2008.